

Geološke karakteristike ležišta gline Gorna Brca - Veles
(Makedonija)
Geological characteristics of the Gorna Brca clay deposit, Veles (Republic of
Macedonia)

Orce Spasovski, Vojo Mirčovski, Petre Bojadjiev

A p s t r a k t

Detalna geološka isstraživawa pokazala su da ležište glina Gorna Brca i njegova neposredna okolina izgradjuju trijaski i kredni sedimenti kao i pliocenske naslage. Rudna tela gline javljaju se u pliocenskim sedimentima u vidu slojeva različite debljine i nepravilnog oblika. Na osnovu hemiskog sastava smatra se da su gline sa ležišta Gorna Brca pogodne za grube keramičke proizvode. Sa mineraloškog aspekta gline pripadaju grupi ilitskih glina i sastoje se od illita, slobodnog kvarca i organske materije. U ležištu utvrđjene su rezerve $B+C_1+C_2$ kategorije od 3.739 570 tona.

Ključne reči: glina, ilit, rudno telo, sloj, Gorna Brca.

Abstract

Detailed geological investigations showed that the Dolna Brca clay deposit and the vicinity are composed of Triassic and Quaternary sediments and Pliocene layers. Clay ore bodies occur in the Pliocene sediments in various thickness and irregular shape. According to their chemical composition it is believed that the clays from the deposit are good for the production of rough ceramics. In terms of their mineralogy the clays are affiliated to illite clays. They are composed of illite, quartz and organic material. Ore reserves of $B+C_1+C_2$ categories amounting to 3.739.570 have been determined.

Key words: Clay, illite, ore body, ore layer, Gorna Brca .

Uvod

Eksploatacija i prerada glinenih proizvoda u Velesu je dugogodišnja tradicija, a svakako, za jedan takav razvoj veliki značaj imaju pojave visokokvalitetnih glina, koje danas koristi fabrika Kiro Čučuk. U početku je ispitivanje glina vršeno sa same površine ili njene neposredne blizine, od strane starijih grnčara. Kasnije, razvojem glinene industrije započinju detaljna ispitivanja. Prvi prospekcijski radovi su radjeni u toku 1958 god. a kasnije je izvršeno i detalno geološko kartiranje. . Zbog kvaliteta i rezervi sirovine, od posebnog značaja je ležište Gorna Brca koje se nalazi u neposrednoj blizini Velesa. Ležište Gorna Brca nalazi se u centralnoj Makedoniji u podnožju brda Grovot, pa zatim prelazi u dolinu reke Vardara.

Geološka gradja ležišta

Neposredna okolina ležišta gline Gorna Brca izgradjuju trijaski i kredni sedimenti kao i pliocenske naslage (Sl. 1).

Donji trijas je izgradjen od peščara i glina, srednji tijas od pločastih krečnjaka, dok je gornji trijas pretstavljen sa masivnim krečnjacima.

Gorno kredni sedimenti su pretstavljeni sa senonskim sedimentima od peščara, glinaca i laporaca sa proslojcima krečnjaka.

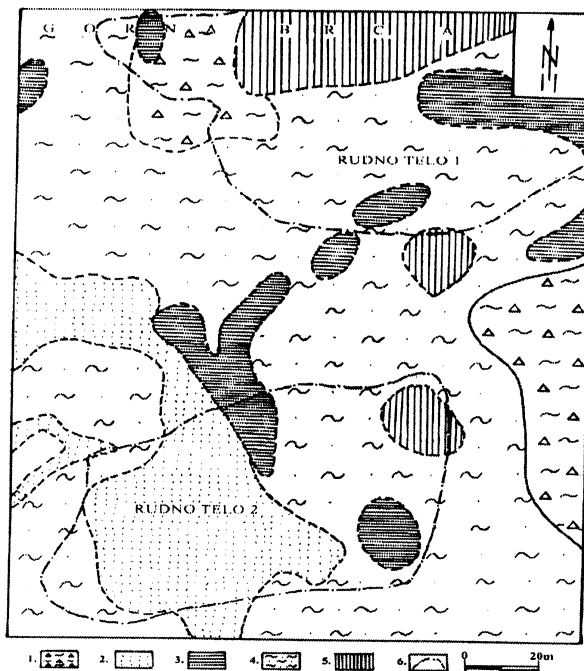
Pliocenske naslage prema granulometriskom sastavu i otkrivenosti terena su podeqene u pet različite frakcija: *krupnoznasti sivobeli peskovi, produktivni sloj sivožutih peskova i glina, glinovito svetložuti peskovi, izolirani žutokafeni glinci i pliocenske naslage pokrivene deluvijalnim glinama i suglinama.*

Sivobeli i beli krupnoznasti peskovi zastupljeni su u severnom delu terena istočno od brda Grovot, gde se javljaju gruboznasti kvarceno šunkoviti peskovi u okviru kojih nalazimo odlomake kvarcita i mermera. Područje Donje i Gornje Brce sve do Prevaleca izgradjeno je od sivožutih peskovitih glina i peskova različitog kvaliteta. Srednji deo pliocenskog basena izmedju brda Grovot i Gogu pretstavljen je srednoznastim slabo glinovitim peskovima sa sočiva i proslojcima kafeno žutih glina. Kvartarni sedimenti su pretstavljeni deluvijalnim nanosima koi su rasporedjeni na padinskom delu brda Grovot gde nalazimo odlomake trijaskih krečnjaka, kao i aluvijalne naslage u Raštanskom potoku.

Rudna tela gline javljaju se u vidu slojeva različite debqine i nepravilnog oblika. U okviru ležišta izdvaja se glavni sloj sa najvećom debljinom, koji kasnije se rasčlanjuje na nekoliko manjih slojeva različite debljine. Zbog ekonomsko tehničkih faktora eksploatacije gline i pojavljivanja veće količine jalovine, ležište je podeljeno na rudno telo 1 i rudno telo 2 (Sl. 1).

Rudno telo 1 izgradjeno je od jednog glavnog sloja prosečne debljine 6-7 metara, a maksimalno 17 metara, da bi se isti sloj rasčlanio na tri sloja i to prvi sloj 3.1m drugi 6.5m. i treći 4.8 m. Glavni sloj gline sa površine javlja se na dubini od 6 m. na početku rudnog tela, prema jugu ova razlika postaje veća i dolazi do 14.2 i 17 m. Iznad glavnog sloja postoji još jedan sloj gline debljine od 2-4 metara. Homogenost gline nije podjednaka, po vertikali se javljaju slojevi čiste plastične gline pomešane sa sitnoznastim peskovima. Debljina peskova e različita i kreće se u granicama od 5-9

metara. Ova sirovina ima prosečan kvalitet i može da se koristi za eksploataciju. U sastavu glina zastupljeni su peskovi različite veličine zrna, ali i u okviru glinovitog sloja nalazimo sočiva i proslojke peskova različite debljine. Peskovi obično se javljaju u malim količinama i ne izazivaju poteškoće pri eksploataciji glina. Na kontaktu između peskova i glina nalazimo skrame mangana koje mogu da posluže kao reper gde počinje sloj gline sa najvećom debljinom.



Sl. 1. Geološka karta ležišta Gorna Brca

1. deluvijalne gline i peskovi, 2. šljunkoviti i glinoviti peskovi, 3. pojave glina, 4. gline sa proslojaka peskova, 5. eksploatisani delovi glina, 6. istraženo pole glina.

Rudno telo 2 sastoji se od više rudnih slojeva koji se javljaju po celoj površini. Debljina glavnog sloja dostiže i do 24 metara. Po padu i po pružanju dolazi do smetavanja i rasčlanjavanja glavnog sloja na dva ili tri manjih slojeva koji kasnije prelaze u jedinstveni sloj sa većom debljinom. Slojevi gline sa rudnog tela 1 prelaze u rudno telo 2 ali pri tome glavni sloj se rasčlanjuje na dva sloja koji su razdvojeni slojem peska debljine od 5.5 metara. Prvi sloj gline, čija debljina je 1.5-2 m u toku svog prostiranja povećava svoju debljinu do 4-5 m, da bi kasnije gradio sloj sa većom debljinom. Debljina peskova pomedju pojedinih slojeva gline je varijabilna i kreće se od 4-8 metara.

Geneza ležišta

Ležište glina Gorna Brca pripada grupi sedimentnog tipa. Na osnovu uslova postanka predstavlja mlad sediment koji je obrazovan taloženjem materijala u ezerskoj sredini koja se odlikuje sa malom dubinom i intenzivnim pulsiranjima, što dovodi do taloženje ovih sedimenata. Mineralna sirovina javlja se u vidu slojeva koji zaležu horizontalno i imaju dužine od preko 400 m.

Kvalitet i tehnološke osobine mineralne sirovine

Kvalitet mineralne sirovine je podjednakav po padu i po pružanju. Pri određivanju kvaliteta mineralne sirovine veliki uticaj su imali sledeći faktori: mineraloško-petrografski sastav glina, čistoća gline i prisustvo stranih primesa, zastuplenost štetnih materija koji makroskopski nisu određivani i debčina sloja gline.

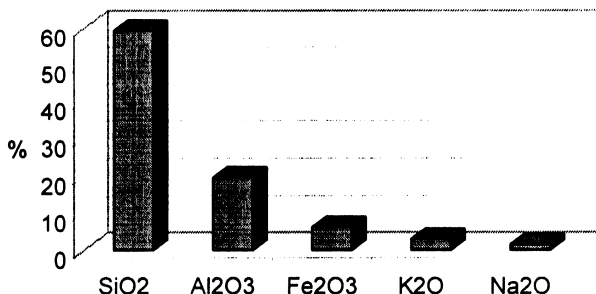
Granulometriška ispitivanja su izvršena pomoću standardni sita 1.0 mm, 0.5 mm, 0.2 mm, 0.1 mm i 0.063 mm u vodenoj sredini. Sa ovim ispitivawima je dokazano da krupna frakcija ima malo učešće i učestvuje sa 0.1-20.5%, dok sitna frakcija preovladjuje i sadržaj sitne frakcije kreće se od 40.8-87.6%, a sredwa vrednost iznosi 62.8-71.7%, što ukazuje da se radi o jednoj homeogeniziranoj supstanci.

Ispitivawa karbonata je vršeno pomoću HCl, i na osnovu tih ispitivanja utvrđeno je da je prisustvo karbonata u granicama normale (CaCO_3 - 3.36% i MgCO_3 - 1.56%).

Hemiski sastav - Kompletna hemiska ispitivanja izvršena su kod rudnog tela 2. Na osnovu određivanja hemiskog sastava po bušotinama utvrđen je prosečan hemiski sasatav koj može da se vidi u Tabeli 1.

Tabela 1. Prosečan hemiski sastav gline u rudnom telu 2 (u %)

Broj bušotine	K o m p o n e n t e						
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O	SO_3	g.z.
D/3	58.55	20.39	6.80	2.85	0.95	0.25	6.83
D/4	60.93	20.03	6.44	3.10	1.80	-	4.73
D/7	60.09	18.71	5.09	3.10	1.95	0.08	5.05
D/13	56.10	18.74	6.84	2.85	1.10	-	8.13
D/17	60.40	19.15	6.02	3.20	2.10	-	4.76
s. vred.	59.33	19.56	6.24	3.02	1.85	0.054	5.81



Sl. 2. Dijagram prosečnog hemiskog sastava gline iz rudnog tela 2

Dobijene vrednosti hemiskog sastava gline u ležištu ukazuju da je hemizam ramnoman po pružanju i po padu. Kao štetne komponente u glini su rastvorljivi sulfati, njihova dozvoljena granica je do 0.095%, dok srednji sadržaj karbonata u ležištu je 0.032% CO₃.

Na osnovu hemiskog sastava smatra se da su gline ležišta Gornja Brača pogodnije za grube keramičke proizvode.

Termomikroskopske karakteristike - Ova ispitivanja vršena su sa ciljem sagledavanja ponašanja gline u procesu pečenja. Početna temperatura sinterovanja kreće se od 920-940°C što ukazuje na široki temperaturni interval koji pri pečenju ne dozvoljava deformacije proizvoda. Temperatura topljenja gline je u intervalu od 1330°-1440°S, na osnovu koga možemo da ih stavimo u grupu teško i lako topljive gline.

Diferencijalno termička ispitivanja potvrđuju rentgenska ispitivanja mineralnog sastava gline na osnovu kojih je utvrđeno prisustvo ilitske komponente, kvarca i organske materije.

Termografska analiza ukazuje da se sagorevanje prisutne organske materije odvija na temperaturnom intervalu od 180-474°C. Na temperaturi od 390-710°C nastaje izdavanje kristalne vode, dok se dekarbonizacija vrši na temperaturi od 580-870°C. Glinovita materija je slabo prisutna.

Fizičko keramičke karakteristike

Ispitivanja su vršena sa ciljem da se odrede sledeće karakteristike keramičkih proizvoda:

- Odrediti normalnu formiračku vlažnost - pri tome je dobijeno da je potrebna količina vode za dobijanja normalnog testa kod celog ležišta iznosi 20.6%. Plastičnost gline je određivana metodom Zemjatečenskoga i prosečni sadržaj je 3kp/cm što uvrstava ove gline u grupu sredno plastičnih glina.

- Ispitivanje pri sušenju, sakupljanja pri sušenju, određivanje kritične vlažnosti i koeficijent osetljivosti pri sušenju - ukazuju da interval sušenja počinje na 110°C, pri tome se javlja linearno sakupljanje i gubitak vlage. Na osnovu konstruisane Bigotove krive određivana je kritična vlažnost i koeficijent osetljivosti pri sušenju. Gline su određene kao sirovina za grubu keramiku.

- Pečenje proba vršeno je pri temperaturi od 850-950°C. Nakon pečenja dobija se proizvod crvene boje čija nijansa varira u zavisnosti temperature. Sakupljanje je vrlo malo što je rezultat prisutnog kvarca i liskuna u glini. Gline imaju nizak stepen vodoupijanja. Zapreminska gustina zavisi od porasta temperature, a otvorenost poroziteta zavisi od zapreminske gustine i vodoupijanja.
- Mehanička čvrstina pritiska - vršena je na suvim probama i iznosi 3.35MRa, dok je za pečeni 20.5MRa i pri tome su zadovoljeni standardi grube keramičke proizvode.

Z a k l j u č a k

- Prosečan hemijski sastav gline prikazan u Tabeli 1 ukazuje da su gline visokog kvaliteta i predstavljaju homogene smeše koje se mogu koristiti u industriji bez njihove predhodne pripreme i obrade.
- Prema kvalitetu gline iz ležišta Gorna Brca zadovoljavaju standarde za njihovo korišćenje za grubu keramiku, kao i za proizvodnju tankih zidnih elemenata.
- Pored osnovne mineralne sirovine (gline) kojai se javlja u ležištu, javljaju se šljunkovi i peskovi koji se koriste u građevinskoj industriji.
- Ležište glina Gorna Brca pripadju u grupi sedimentnog tipa ležišta.

L i t e r a t u r a

- Vakanjac, B., 1992:** Geologija ležišta nemetaličnih mineralnih sirovina. Rudarsko-geološki fakultet Beograd, posebno izdanje br.4, 205 str.
- Ilić, M., 1995:** Istraživanje ležišta nemetala-građevinskih materijala. Rudarsko-geološki fakultet Beograd, 205 str.
- Mudrinić, Č., 1997:** Ležišta mineralnih sirovina. Rudarsko-geološki fakultet Beograd, 391 str.
- Prendzov, K., 1987:** Elaborat za geološkite karakteristiki i presmetka na rudnite rezervi na naodališteto na glina Gorna Brca.